

Heavy Naphthenic Process Oils to  
Increase Scorch Time, Winter  
Safety and the Life of Tire Tread

**ERGON**  
UNITED BY SERVICE. DRIVEN BY SOLUTIONS.

性質: Hyprene 重質環烷加工油

應用: 輪胎胎面。

優勢: 優異加工性，安全性，耐磨性，優化硫化時間，極地應用。

優化車輛輪胎性能和安全性，好的輪胎必備優秀抓地力，優良油耗，低噪等特性，Hyprene 軟化油優化了輪胎，對於車輛輪胎應用Hyprene 輪胎胎面適合各種橡膠，選擇Hyprene軟化油將全面提升輪胎性能。。

優異的Hyprene工藝油對於提升輪胎胎面的整體性能非常重要，軟化油選擇需要考慮與各種類彈性體的相容性，可加工性和性能，橡膠配料商必須選擇能夠提供，耐用性，耐候性，停止距離，摩擦力，及滾動阻力和安全性之間的適當平衡，三角形說明了輪胎胎面配方所涉及的取舍及最大化，單一屬性意味著折中其他屬性，橡膠配方設計必須符合應用產品，實現各方面屬性良好平衡。



**Sheng Tung Development Co.,Ltd.**

Ergon 生產環烷烴和石蠟加工油，基礎油和絕緣油，為全球環烷烴工藝油供應商之一。

ERGON產品在環烷烴和石蠟烴透過現代加工（高強度加氫處理）進行精煉，HyPrene工藝油的生產符合嚴格的規定並設計用於多項產品。HyPrene據有傾點低，低氣味，優異顏色和顏色穩定性等特點。

進行了一項研究，比較兩種等級的HyPrene工藝油的性能，適用於輪胎配方與傳統稱為餚出物芳香提取物（TDAE），研究中使用的HyPrene產品為HyPrene L2000和HyPrene BO150。

Hyprene 工藝油今已應用在全球輪胎業。



Figure 1: Magic Tire Triangle

- HyPrene L2000是經過嚴格加氫處理的重質環烷基加工油（HNO），為橡膠加工業提供良好的加能能力。它的傾點低，氣味低。

- HyPrene BO-150是一種重環烷黑油（HNBO），由以下混合物製成：加氫處理的工藝油和重殘油。它最初被開發應用於橡膠工業替代芳烴加工油使用。

下表比較了研究中使用的三種加工油的物理性能，HyPrene BO-150是最粘的，其次是TDAE和HyPrene L2000。



Physical Property	Test Method	HyPrene L2000	HyPrene BO-150	TDAE
Viscosity, SUS @ 100°F (37.8 C)	ASTM D7279	2098	4117	3006
Viscosity, SUS @ 210°F	ASTM D7279	101.5	147	102.7
Refractive Index @ 20°C	ASTM D1218	1.5076	1.5288	1.5295
Aniline Point, °F (°C)	ASTM D611	208.3 (97.9)	184 (84.4)	155.7 (68.7)
Glass Transition Temp °C	ASTM D3418	-53	-57	-52
Flash Point, COC, °F (°C)	ASTM D92	495 (257.2)	490 (254.4)	510 (265.6)
Color, ASTM	ASTM D6045	2.0	D8.0	8.0

三種不同胎面配方中使用不同的填料體系對每種產品進行測試，三種不同填料體系主要包含二氧化矽，炭黑或它們的組合，其他添加劑保持不變，測試條件:

- **70 phr 二氧化矽和5 phr 炭黑(70/5)**：用作高二氧化矽配方，可降低滾動阻力（LRR）。
- 添加**5 phr 炭黑**以消除靜電荷。
- **35 phr 二氧化矽和40 phr 炭黑(35/40)**測試平衡。
- **0份 二氧化矽和75份 炭黑(0/75)**:高炭黑填料含量，代表著替代輪胎配方，輪胎胎面測試包括焦燒和硫化時間測量，耐磨性測試和拉伸儲能模量的測量，所有測試均由獨立的第三方實驗室使用盲樣品進行。

焦燒時間（**T2**） 焦燒時間是指橡膠混合物可以在給定的時間內加工的時間 硫化開始之前的溫度。焦燒時間更長，可提高過程安全性 餘量，有助於避免過早固化和批次損壞。 **T2**的三焦時間 使用**MDR**流變儀測量了具有三種不同填充量的加工油（**ASTM D2084**）。圖2顯示了測試結果。 **HyPrene BO-150**焦燒時間最長，時間這意味著最佳的過程安全裕度。



焦燒時間（T<sub>2</sub>）焦燒時間是指橡膠混合物可以在給定的時間內加工的時間，硫化開始之前的溫度，焦燒時間更長，可提高過程安全性餘量，有助於避免過早固化和批次損壞。T<sub>2</sub>的三焦時間 使用MDR流變儀測量了具有三種不同填充量的加工油（ASTM D2084）。圖2顯示了測試結果。HyPrene BO-150燒焦時間最長，時間這意味著最佳的過程安全裕度。

圖2還顯示了焦燒 時間隨著二氧化矽含量的減少而減少。

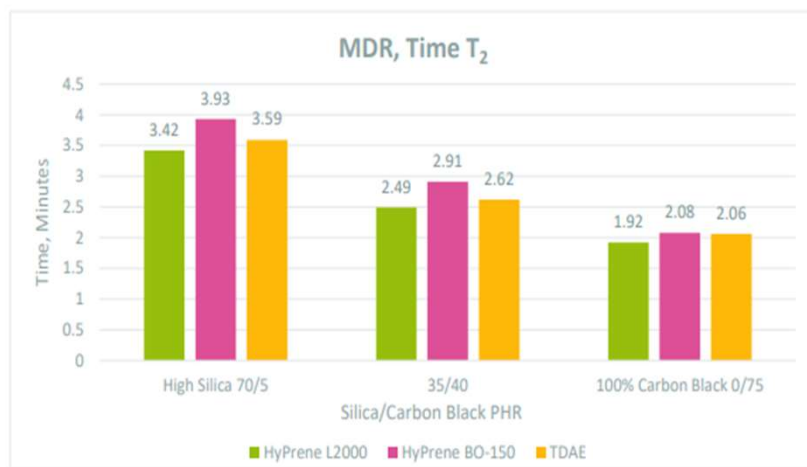


Figure 2: Comparison of T<sub>2</sub> scorch time for the three process oils with different filler loadings



Figure 3: Comparison of T<sub>90</sub> cure time for the three process oils with different filler loadings

➤固化時間（T<sub>90</sub>）T<sub>90</sub>固化時間是達到90%固化所需的時間，更快的固化可以節省寶貴的加工時間並提高製造商的生產率，使用MDR流變儀（ASTM D2084）測量了三種填充量不同的三種加工油的T<sub>90</sub>固化時間。圖3顯示了固化時間測試的結果，HyPrene L2000在100%炭黑配方以及35/40配方中具有最快的固化時間，對於高二氧化矽配方，所有三種加工油的固化時間非常相似。

➤ **Pico磨損-磨損指數** Pico磨耗用於模擬輪胎胎面的磨耗能力。更高Pico耐磨指數表明在使用過程中材料損失更少或耐磨性更高。耐磨性測試。測量了三種加工油的PICO磨耗指數（ASTM D2228），具有三種不同的填充量，圖4中顯示的結果表明HyPrene L2000在35/40和100%的炭黑輪胎胎面配方中產生了最佳的耐磨性。在高二氧化矽配方中，HyPrene L2000表現出明顯更好的耐磨性比TDAE。

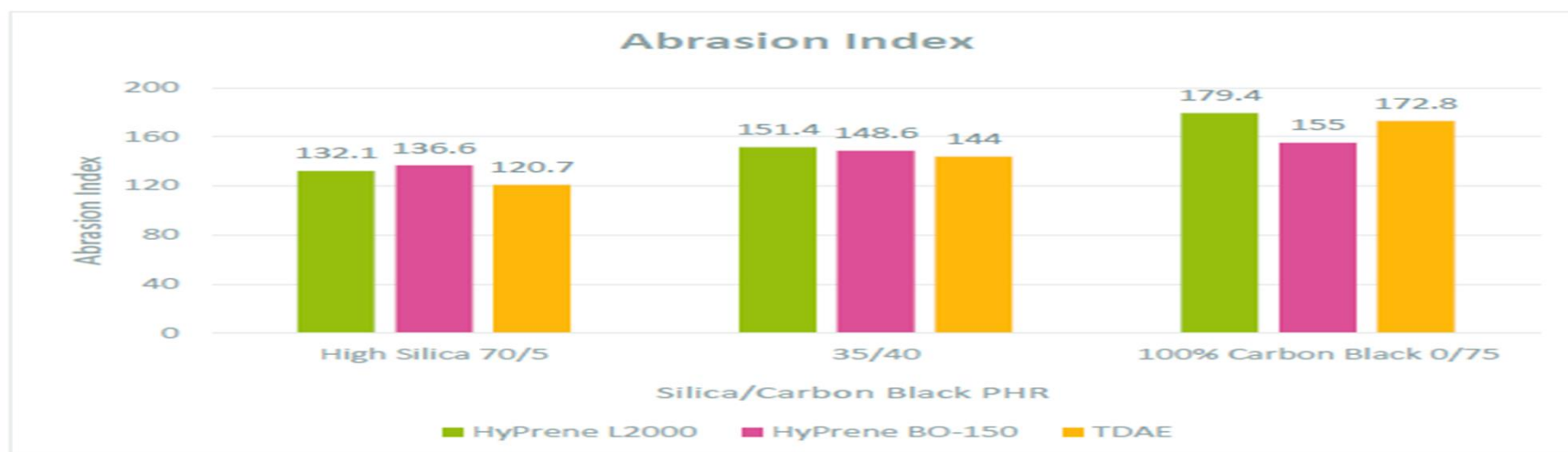
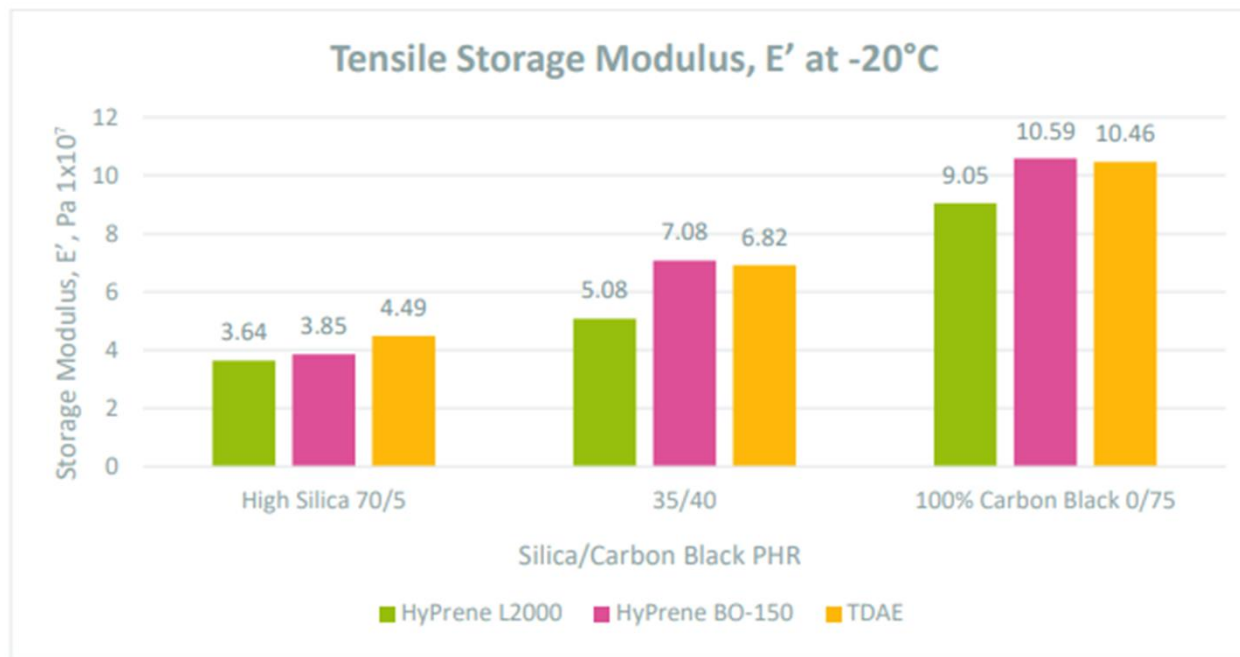


Figure 4: Comparison of abrasion index for the three process oils with different filler loadings

➤ **拉伸模量**，拉伸儲能模量（ $E'$ ）是一種機械性能，可測量材料固體材料之剛性。 $-20^{\circ}\text{C}$ 時的 $E'$ 可以預測雪地牽引力；較低的 $E'$ 代表冬季牽引力更佳。動態力學分析（DMA）以測量拉伸，三種填料配方中三種工藝油各自的儲能模量，L2000在三種輪胎胎面配方中表現出最佳的冬季牽引力。





*Figure 5: Comparison of the tensile storage modulus  $E'$  for the three process oils with different filler loadings*

總結:相較TDAE，HyPrene重質環烷基加工油L2000和BO-150在可加工性方具有耐磨性和雪地牽引力等優勢。HyPrene L2000 提供增強了耐磨性，加快了固化時間並改善了雪地牽引力。

HyPrene BO150通過增加焦燒時間延長安全範圍，輪胎胎面配方設計師可以利用HyPrene加工油改善可加工性和輪胎性能，在輪胎胎面配方中加入HyPrene工藝油可以幫助他們調整材料特性並符合所需之規格。

